

JP 360151241 A
AUG 1985

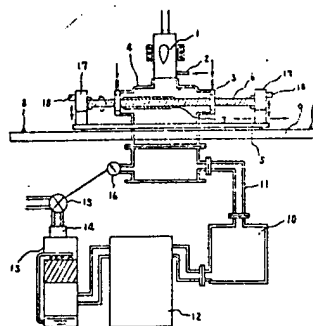
P1

85-265710/43 L01 V07 HITD 17.01.84
HITACHI CABLE KK *J6 0151-241-A
17.01.84-JP-006100 (09.08.85) C03b-20 C03b-37/1 G02b-6
Optical fibre prodn. for optical fibre preform rod - using plasma torch
held 20-30 mm from surface of target rod to produce uniform glass
layer
C85-114834

The method comprises forming an O₂-plasma flame from a high frequency plasma torch. A raw material of glass is fed to the flame to form a glass layer on the outer surface of a target rod supported with a glass lathe in a heat oxidising reaction. The distance between the plasma torch and the outer surface of the target rod or the surface of the glass layer formed on the target rod is always held in a range of 20 to 30 mm during formation of the glass film.

ADVANTAGE - A uniform glass layer is formed with small losses.
(9pp Dwg.No.1/2)

L(1-F3, 1-L5)



© 1985 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England

US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101

Unauthorised copying of this abstract not permitted.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-151241

⑬ Int.Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和60年(1985)8月9日
C 03 B 37/018 6602-4G
20/00 7344-4G
// G 02 B 6/00 S-7370-2H 審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 光ファイバ母材の製造方法

⑯ 特 願 昭59-6100

⑰ 出 願 昭59(1984)1月17日

⑱ 発 明 者 徳 永 利 秀 日立市日高町5丁目1番地 日立電線株式会社電線研究所内
⑲ 発 明 者 寺 岡 達 夫 日立市日高町5丁目1番地 日立電線株式会社電線研究所内
⑳ 発 明 者 藤 田 恒 義 日立市日高町5丁目1番地 日立電線株式会社電線研究所内
㉑ 発 明 者 中 村 正 志 日立市日高町5丁目1番地 日立電線株式会社電線研究所内
㉒ 出 願 人 日立電線株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号
㉓ 代 理 人 弁理士 佐藤 不二雄

明 細 書

1. 発明の名称 光ファイバ母材の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 高周波プラズマ Torch により酸素プラズマ炎を発生させ該プラズマ炎にガラス形成用の原料を供給し、加熱酸化反応によりガラス旋盤に支持されるターゲット棒外周面に直接ガラス合成を行なう方法において、上記高周波プラズマ Torch に対する上記ターゲット棒外周もしくは該ターゲット棒外周上に形成されたガラス膜表面との距離を常時、20～30 mm に保持し、上記ガラス膜形成を行なうことを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の背景と目的〕

本発明は、高周波プラズマ Torch により酸素プラズマ炎を発生させ該プラズマ炎によりガラス形成用の原料を供給し加熱酸化反応によりターゲット棒外周面に直接ガラス合成を行なう光ファイバ母材の製造方法に関するものである。

一般に、光ファイバ母材の製造は、MCVD (化学気相沈積) 法、VAD (気相軸付) 法によつて行われている。そして、これらの方法の熱源は主に酸水素バーナが用いられている。

一方、プラズマ炎を用いる場合、プラズマの高温を利用して直接ガラス形成が可能である。そして、プラズマ炎は中心では約2000℃であるが距離により温度は急激に低下する。従つて、プラズマ中心とターゲットとの距離により、ターゲット上に形成される合成ガラスは、不透明体か、または透明ガラス化温度領域内でも一定の距離を保たなければ、形成されるガラスの屈折率は変化し、長手方向の均一性が悪く、低損失な光ファイバ母材の製造はできない。

本発明は上記の状況に鑑みなされたものであり、長手方向に低損失なガラス膜を均一に形成できる光ファイバ母材の製造方法を提供することを目的としたものである。

〔発明の概要〕

本発明の光ファイバ母材の製造方法は、高周波

プラズマトーチにより酸素プラズマ炎を発生させ、該プラズマ炎にガラス形成用の屑料を供給し加熱酸化反応によりガラス旋盤に支持されるターゲット棒外周面に直接ガラス合成を行なう場合に、上記高周波プラズマトーチに対する上記ターゲット棒外周もしくは該ターゲット棒外周上に形成されたガラス膜表面との距離を常時、20～30mmに保持し上記ガラス膜形成を行なう方法である。

〔実施例〕

以下本発明の光ファイバ母材の製造方法を実施例を用い第1図により説明する。図において、1は高周波プラズマトーチ、2は反応ガス導入管、3は N_2 のガスが供給されるガスシールキャップ、4はチャンバである。5はガラス旋盤でターゲット棒6の両端をそれぞれヘッド移動用モータ18に駆動される移動ヘッド17に支承され、ベッド9上を軸方向に駆動装置（図示せず）によつて駆動されるようになっており、8はベッド9上に取り付けられたストッパである。7はガラス膜、10はパツファタンク、11は排気管、12は熱

交換器、13はスクラバー、14は排気ファン、15はバルブ、16はガス圧力計である。

そして、高周波プラズマトーチ1に矢印の如く酸素が送り込まれて酸素プラズマ炎が発生され、反応ガス導入管2から $SiCl_4$ 2000 mg/min 、 CF_3Cl 350 cc/min を酸素ガスキャリアにしてプラズマ炎の下で反応チャンバ4内に送り込み反応させ10mm ϕ の石英ガラス棒のターゲット棒6に、Fドープ SiO_2 系ガラス膜7を堆積させる。ターゲット棒6はガラス旋盤5によつて一定の回転数に回転駆動されるようになっており、ガラス旋盤5はベッド9上を矢印の軸方向に駆動されてターゲット棒6の外周及び長手方向にガラス膜7が形成されるようになっており、そして、未反応ガス及び排気ガスは、反応チャンバ4、排気管11、パツファタンク10、熱交換器12及びスクラバー13を通り排気され、内圧はプラズマ炎を安定させるために重要である。

プラズマ炎の中心温度は約2000 $^{\circ}\text{C}$ であるが、距離が離れることによつて急激に温度は低下

するため、ターゲット棒6とプラズマトーチ1間の距離によつては透明ガラス膜の形成が難しい。第2図(1)は高周波プラズマトーチ1とターゲット棒6との距離(xmm)関係の説明図である。(2)はその距離を横軸にとり縦軸にターゲット棒6の温度をとつて示した温度曲線説明図であり、温度は赤外線温度計で測定した。上記のガス組成で透明ガラス膜を形成できる範囲は、距離xが20～30mmの間であつた。x=30mm以上では不透明ガラスになり、また、x=20mm以下では高温なため、ガラス組成と同時にガラスの蒸発も起こり、ガラス膜はほとんど形成されない。

このため、高周波プラズマトーチ1とターゲット棒6との間の距離を一定に制御する必要がある。従つて、まず、高周波プラズマトーチ1とターゲット棒6との間の距離を25mmに設定し、ターゲット棒6の外径をモニター装置（図示せず）を介しモニターし、ガラス膜7の成長と同時に、モニター装置と連動するガラス旋盤5の移動ヘッド17が下がり一定距離が保たれるようにした。

この方法では、x=20～30mmの範囲でもガラス形成の場合、反応温度の依存性があり、均一な屈折率を有するガラス膜を形成する場合でも有効である。

以上の方法で直径10mmの石英ガラス棒のターゲット棒6に厚さ2mmのFドープ SiO_2 系ガラス膜が形成された。ガラス膜の比屈折率差 Δn は干渉法で測定し、長手方向の屈折率変動は、 $\Delta n \pm 0.01\%$ の範囲であつた。

このように本発明の光ファイバ母材の製造方法は高周波プラズマトーチと、ターゲット棒外周もしくはターゲット棒外周に形成されたガラス膜表面との距離を、常時20～30mmに保持しガラス膜を形成することにより長手方向の屈折率の変動が少なく低損失の光ファイバ母材を均一に製造できる。

〔発明の効果〕

以上記述した如く本発明の光ファイバ母材の製造方法によれば、長手方向に低損失なガラス膜を均一に形成できる効果を有するものである。

4. 図面の簡単な説明

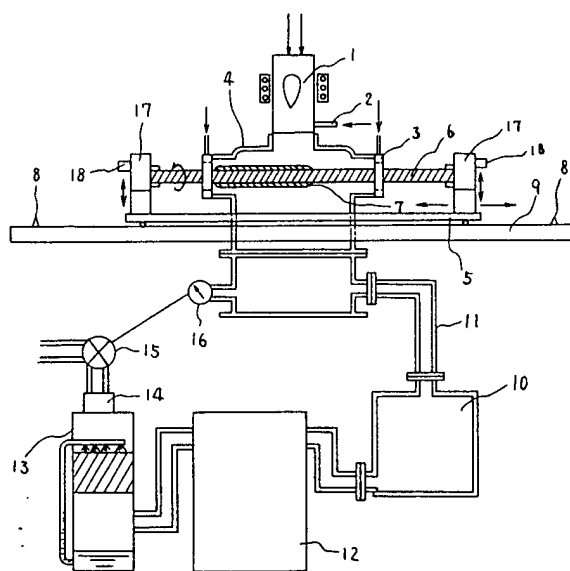
第1図は本発明の光ファイバ母材の製造方法を実施する装置の説明図、第2図(イ)は第1図の高周波プラズマトーチとターゲット棒との距離関係の説明図、(ロ)は(イ)の高周波プラズマトーチ及びターゲット間距離とターゲット温度との関係曲線図である。

- 1；高周波プラズマトーチ、
2；反応ガス導入管、5；ガラス旋盤、
6；ターゲット棒、 x ；距離。

代理人 弁理士 佐藤 不二雄



第1図



第2図

